

Uma Fonte de Alimentação para a Bancada de Eletronica

João Alexandre da Silveira – autor do livro “Experimentos com o Arduino”

www.revistadoarduino.com.br



Apresentação

Uma bancada de Eletronica é um pequeno laboratório de montagens e ensaios de circuitos eletronicos, e porisso necessita de certos instrumentos para medidas elétricas, geradores de sinais e outros aparelhos eletronicos de apoio ao montador. Um desses aparelhos que devemos ter em uma bancada é uma fonte fornecedora de energia para alimentar os circuitos que vamos montar e fazer experimentos. Uma boa fonte de energia ou fonte de alimentação deve fornecer uma tensão contínua sempre fixa para qualquer valor de carga que vai ser alimentada.

Nesse projeto mostramos passo a passo como montar uma fonte de alimentação regulada bem simples com as cinco tensões de saídas mais comuns: 5, 6, 9, 12 e 15 volts CC. A corrente máxima fornecida pela fonte é de 1 ampere.

Também está disponível em nossa fonte de alimentação uma saída não regulada independente de cerca de 30 volts CC que pode ser utilizada para experimentos com motores e outros dispositivos.

O circuito

O circuito completo pode ser visto na figura 1 (e ampliado no final da matéria). Na entrada temos um transformador que isola nosso circuito da tensão alternada da rede comercial, 127 ou 220 volts CA, e reduz essa tensão para 24 volts AC. A retificação da tensão alternada em onda completa é realizada por uma ponte retificadora comercial, do tipo [Semikron SKB 2/08](#) ou similar, mas que pode também ser montada com 4 diodos retificadores do tipo [1N4007](#). O capacitor de 2200uF x 50 volts na saída da ponte retificadora é um filtro de tensão que minimiza o [ripple](#) da tensão retificada e alimenta o regulador integrado [LM-317K](#) com cerca de 30 volts CC.

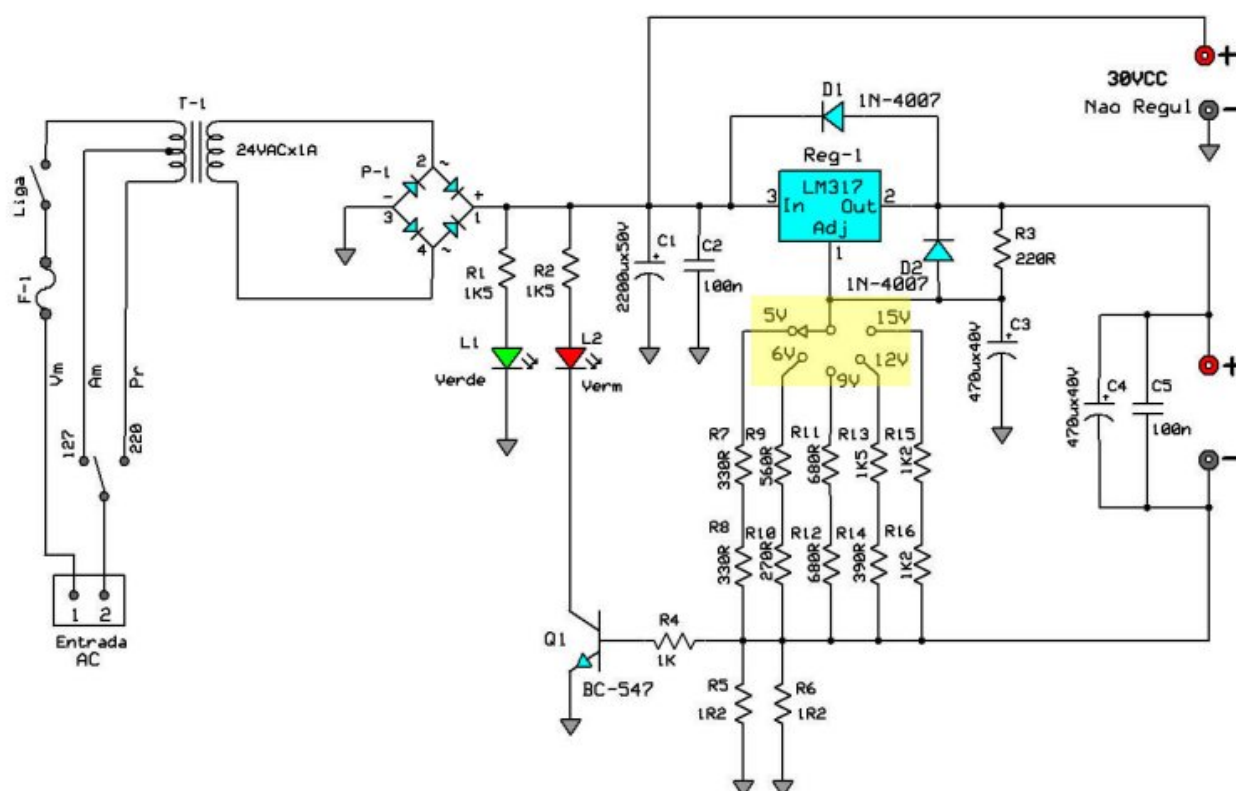


Figura 1: o circuito completo da fonte de alimentação

Essa tensão CC não regulada de 30 volts sobre o capacitor de filtro de entrada é também disponibilizada no painel frontal de nossa Fonte de Alimentação. Note que um diodo emissor de luz (led), de cor verde, está também conectado na entrada do regulador para indicar quando a fonte está ligada.

A tensão de saída do regulador depende do valor do resistor que vai ligado do seu pino de controle à terra. Esse valor encontrado pela seguinte fórmula:

$$R_c = [(V_{out} / 1,25) - 1] \times 220$$

Ou seja, para obtermos, por exemplo, 5 volts na saída da Fonte o valor do resistor que vai do pino de controle à terra ser:

$$R_c = [(5 / 1,25) - 1] \times 220 = 660 \text{ ohms}$$

Como esse valor não comercial, colocamos dois resistores de 330 ohms em série.

Para todos os valores de tensão da nossa Fonte os resistores em série calculados são os da tabela:

5 volts	330 + 330 ohms
6 volts	560 + 270 ohms
9 volts	680 + 680 ohms
12 volts	390 + 1500 ohms
15 volts	1200 + 1200 ohms

O diodo D1, que vai conectado entre a entrada e a saída do LM-317K, protege o regulador contra a descarga do capacitor de *bypass* C3, que vai do pino de controle para a terra, se um curto-circuito ocorrer na entrada do regulador. O diodo D2, entre o pino de controle e a saída, protege o regulador se o curto-circuito for na saída da fonte. Nos bornes de saída da fonte dois outros capacitores formam o filtro final de tensão de saída.

O regulador de tensão [LM-317K](#) pode drenar até 1,5 ampere de corrente e já vem com proteção de sobre-corrente e sobre-aquecimento causados por curto-circuito em sua saída, mas para indicar essa possível condição implementamos um circuito sensor muito simples que acende um LED vermelho no painel da nossa Fonte de Alimentação toda vez que a corrente fornecida para a carga ultrapassar 1 ampere.

O circuito sensor de corrente composto por um transistor [BC547](#) na configuração emissor comum que permanece cortado se a tensão sobre um resistor de 0,6 ohms (dois resistores comerciais de 1,2 ohms em paralelo) for menor que sua tensão de polarização direta: 0,6 volts entre base e emissor. Ou seja, enquanto a corrente de saída da fonte, que a mesma que circula pelo resistor de 0,6 ohms, for menor que 1 ampere o transistor permanece cortado e o LED vermelho fica apagado. Se essa corrente ultrapassar 1 ampere a tensão entre base e emissor cresce at alcançar 0,6 volts e o transistor satura e acende o led vermelho no painel da Fonte.

A Montagem

Os componentes da nossa fonte são fáceis de se encontrar em lojas de material eletrônico. Todos foram montados numa única placa com perfuração padrão e cortada nas dimensões 10x7 cm.

A disposição dos componentes na placa segue a distribuição mostrada no diagrama da figura 1.

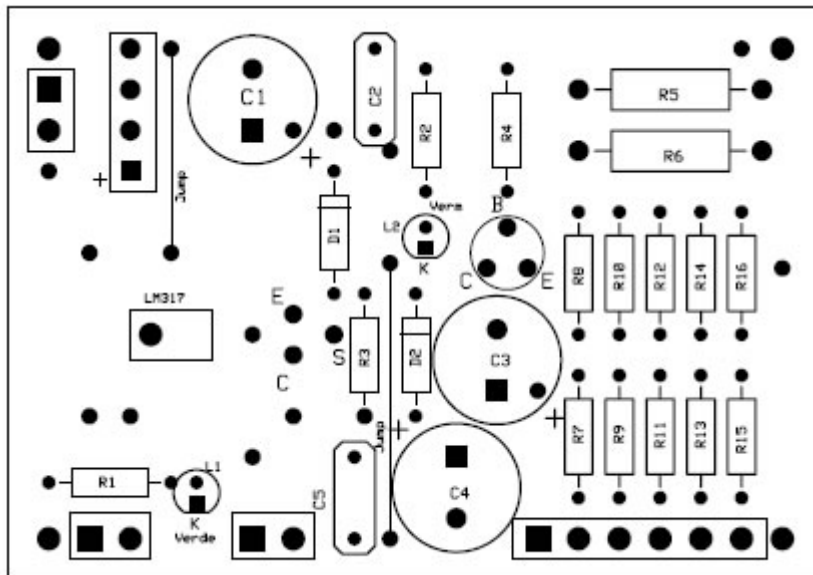


Figura 2: Diagrama da disposição dos componentes

Comece soldando os conectores na placa, como na foto 2.

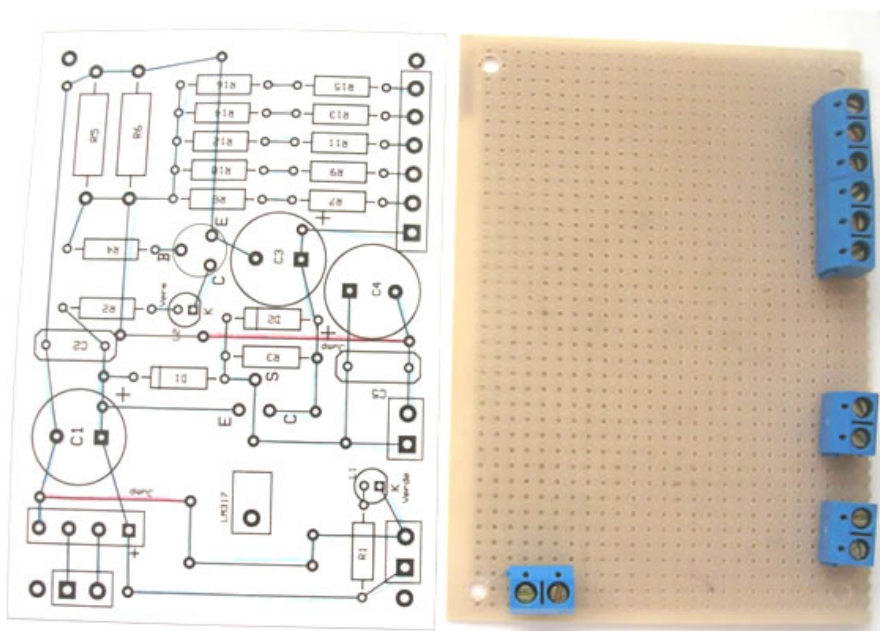


Foto 2: Montagem dos componentes da Fonte

Depois solde na placa a ponte retificadora, todos os resistores e os dois diodos. Depois todos os capacitores, e por fim o transistor e o regulador com seu dissipador. No esqueça que temos também dois *jumpers*. Veja Foto 3.

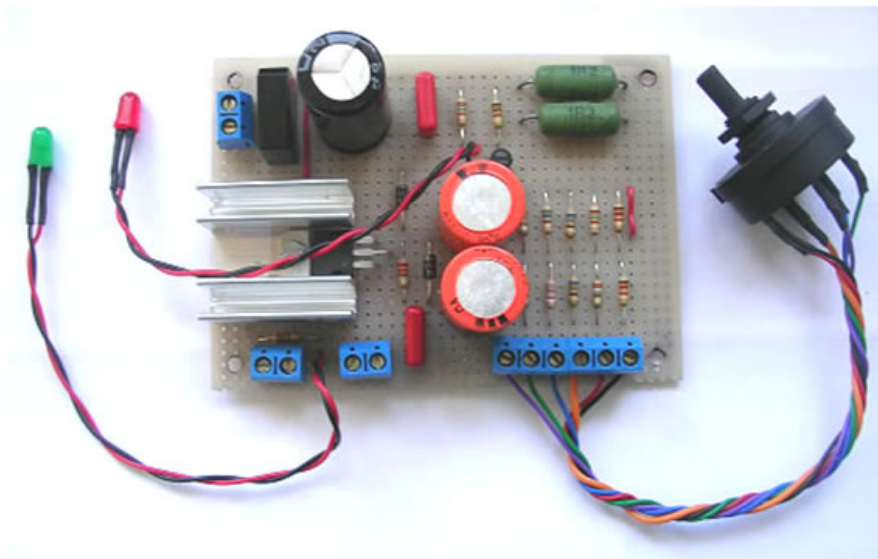


Foto 3: Lado dos componentes da Fonte

Agora prenda firmemente a placa e, pelo lado da solda, interconecte os componentes soldando um fio de arame fino, segundo o diagrama na Foto 4.

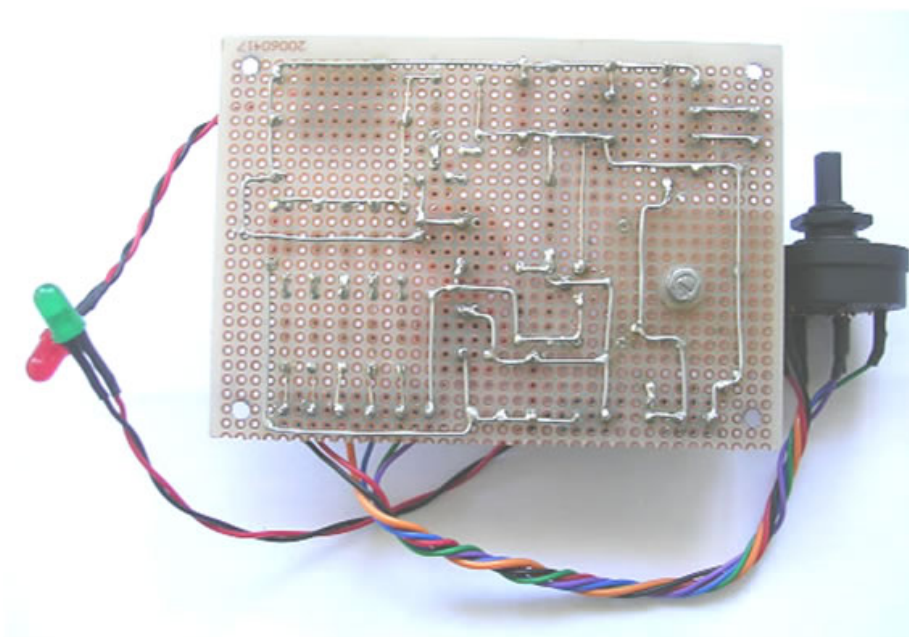


Foto 4: Lado da solda da placa da Fonte

Fixe o transformador na caixa e faa as interligações com o fusível, com a chave de alimentação e com a chave seletora de tensão de entrada AC. Depois de conferir tudo, ligue o secundário do transformador entrada da placa, pelo conector de entrada CA.

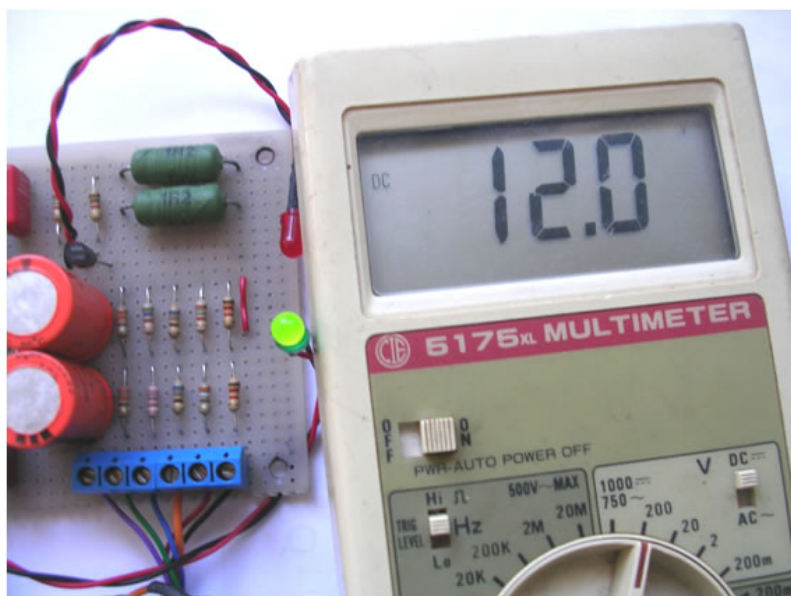


Foto 5: Teste da sada de 12 volts

Monte agora os LEDs, os bornes e a chave seletora de tensões na caixa da fonte. Interligue tudo com os conectores na placa.

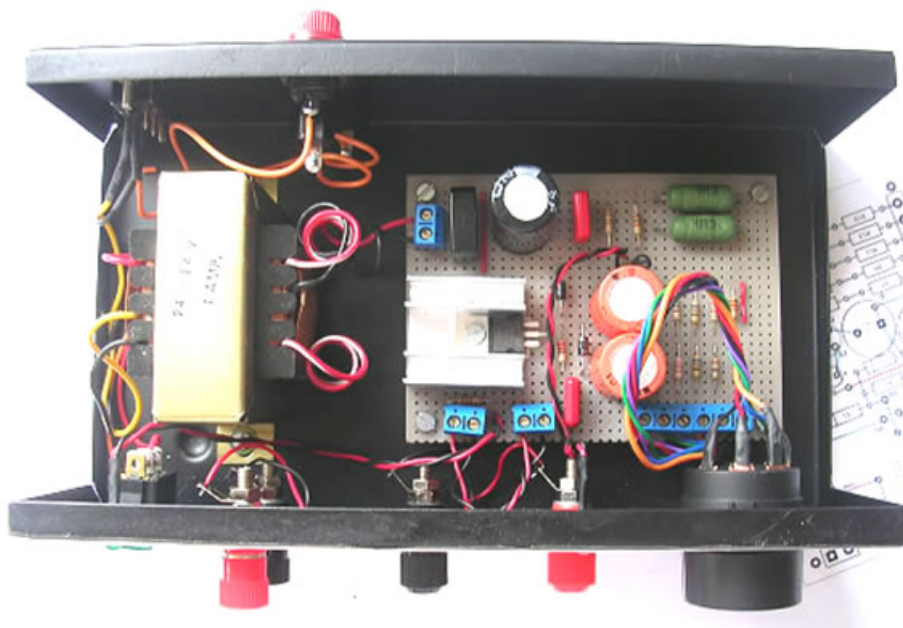


Foto 6: Interior da Fonte

Confira tudo novamente antes de ligar a chave de alimentação.

Ao acionar a chave de alimentação no painel da fonte o LED verde deve acender, indicando que a fonte está ligada. O LED vermelho deve ficar apagado.



Foto 7: Fonte montada

Conecte uma carga resistiva, um resistor de 100 ohms x 5 watts por exemplo, aos bornes de saída da fonte e em paralelo um multímetro na escala de 20 Volts CC e meça a tensão de saída em cada posição da chave seletora de tensão. Pequenas variações na leitura das tensões de até uma casa decimal são plenamente aceitáveis. Teste também a saída não-regulada de 30 volts CC.

Para testar o acionamento do alarme de sobre-corrente, desligue a fonte, a coloque na escala de 5 volts e troque o resistor de 4,7 ohms x 10 watts na saída da fonte. O LED vermelho deve acender pois $5 \text{ volts} / 4,7 \text{ ohms} > 1 \text{ ampere}$ sobre a carga.

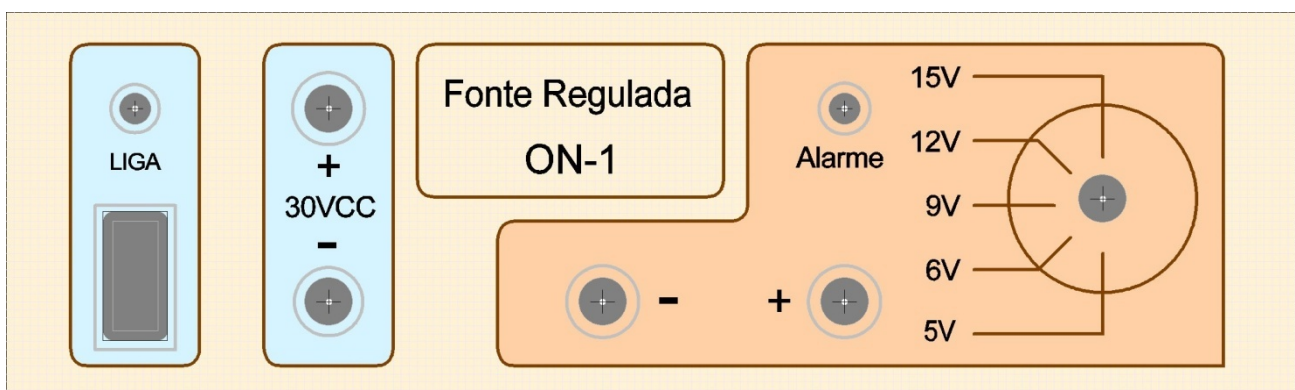


Figura 3: Painel frontal da Fonte de Alimentação de Bancada

Lista de materiais

Resistores

R1 e R2	1K5
R3	220ohms
R4	1 K
R5 e R6	1K2
R7 e R8	330 ohms
R9	270 ohms
R10	560 ohms
R11 e R12	680 ohms
R13	390 ohms
R14	1K5
R15 e R16	1K2

Capacitores

C1	2200uF x 50V
C2 e C5	100nF x 100V
C3 e C4	470uF x 50V

Semicondutores

P1	ponte retif 1Amp
Reg1	LM-317K
D1 e D2	1N-4007
L1	Led verde 5mm
L2	Led verm 5mm
Q1	BC-547A

Outros

T1	Transf 127+127V x 18V x 1A
F1	Fusivel 0,5A (127V)
Ch1	Seletora 1polo x 2posições
Ch2	1polox1posição
Ch3	Seletora 1polo x 5posições
Miscelaneas	Bornes, Terminais, Placa perfurada

